



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant:	EISELE, Thomas et al.) Examiner:
Appl. No.:	10/694,790) unknown
Filing Date:	October 29, 2003) Art Unit:
Atty. Doc. No.:	3961 0255) unknown
For:	EJECTOR WITH GAS PROPULSION)

December 15, 2003

Commissioner of Patents
Alexandria, VA 22313-1450
U.S.A.

TRANSMITTAL LETTER FOR PRIORITY DOCUMENT

Please note the following crossed items:

- (X) Enclosed herewith is a certified copy of a patent application to which a claim for Paris Convention priority has been made in the subject application.

DE 102 50 532.2 filed October 29, 2002

() An assignment to

(X) A Return Postcard.

() Please charge my Deposit Account No. 50-1030 in the amount of US \$ to cover the Assignment fee.

() A check in the amount of US \$ is enclosed.

- () Applicant believes that this submission is timely and that no petition for an extension of time under 37 CFR 1.136(a) is required. Applicant, however, conditionally petitions for such an extension should same be necessary.
- (X) The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees which may be required, or credit any overpayment to Deposit Account No. 50-1030.

Respectfully submitted,



Dr. Paul Vincent
Reg. No. 37,461

Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker
Patentanwälte
Postfach 10 37 62
D-70032 Stuttgart
Germany
Telephone: 49-711-24 89 38-0
Fax : 49-711-24 89 38-99

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 50 532.2
Anmeldetag: 29. Oktober 2002
Anmelder/Inhaber: J. Schmalz GmbH,
Glatten/DE
Bezeichnung: Treibgas betriebener Ejektor
IPC: F 04 F 5/52

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 30. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A large, stylized handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trademark Office, is written over the text "Im Auftrag". The signature is fluid and extends across several lines of the document.

Schäfer

Anmelder:

J. Schmalz GmbH
Aacher Straße 29

72293 Glatten

Allgemeine Vollmacht: 3.1.5.Nr.751/92 AV

39610236

29.10.2002
ALA/GGA

Titel: Treibgas betriebener Ejektor

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Treibgas betriebenen Ejektor, also eine Strahlpumpe zur Erzeugung von Unterdruck mit mindestens einem primären Düsenstrang mit einer Querschnittsverengung aufweisenden Treiberdüse und einer daran anschließenden Empfängerdüse sowie einer in die Engstelle mündenden Saugleitung.

Derartige Ejektoren oder Strahlpumpen sind bekannt und arbeiten nach dem Venturi-Prinzip. Das gefilterte und schmiermittelfreie Druckgas strömt über einen Anschlussstutzen und eine Treibgaszuleitung in den Ejektor ein und gelangt in die Treiberdüse, wo in der Engstelle die

Strömungsgeschwindigkeit der z. B. als Treibgas dienenden Druckluft auf Überschallgeschwindigkeit erhöht wird. Nach dem Austritt aus der Treiberdüse expandiert die Luft und strömt in einen Diffusor und von dort gegebenenfalls über einen Schalldämpfer ins Freie. Dabei entsteht in einer die Treiberdüse umgebenden Kammer ein Vakuum, das dazu führt, dass Luft über eine Saugleitung, die in die Kammer mündet, angesaugt wird. Die angesaugte Luft und das in den Ejektor eingebrachte Treibgas treten gemeinsam über den Expansionsabschnitt ins Freie aus.

Derartige Strahl-Vakuumpumpen weisen gegenüber anderen Vakuumpumpen den Vorteil auf, dass sie keine drehenden Teile besitzen und daher wartungs- und verschleißarm sind. Ferner sind sie explosionsgeschützt, da sie rein pneumatischer Natur arbeiten. Zudem weisen sie einen einfachen Aufbau auf und sind in beliebiger Lage einbaubar. Sie entwickeln keine Wärme und können jederzeit zu- bzw. abgeschaltet werden, so dass Energie eingespart werden kann. Ferner kann das Vakuum durch geringe Leitungslängen zwischen bspw. einem Sauggreifer und dem Ejektor schnell aufgebaut werden. Schließlich spielen die kompakte Bauweise, das geringe Gewicht und die Möglichkeit, mehrere Funktionen in einem Gerät zusammenzufassen, bei Einsparungen in den Bereichen der Konstruktion, der Arbeitsvorbereitung, dem Einkauf, der mechanischen Bearbeitung, der Montage, Inbetriebnahme und der Ersatzteilversorgung wichtige Rollen.

Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der Erfindung, einen Treibgas betriebenen Ejektor bereitzustellen, die die gewünschte Saugleistung auf einfache Weise liefert, wobei zum einen eine hohe und gute Saugleistung gewährleistet sein soll, zum anderen jedoch der Treibgasverbrauch gering gehalten werden soll.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass mindestens ein zuschaltbarer sekundärer Düsenstrang vorgesehen ist mit einer Querschnittsverengung aufweisenden Treiberdüse und einer daran anschließenden Empfängerdüse, wobei die Engstelle des sekundären Düsenstrangs mit einer Saugleitung bei zugeschaltetem Düsenstrang in Verbindung steht und dem mindestens einen sekundären Düsenstrang ein Verschlussorgan vorgeschaltet ist, das abhängig vom Eingangsdruck des Treibgases in den Ejektor den sekundären Düsenstrang zu- oder abschaltet.

Es kann erfindungsgemäß somit vorgesehen sein, dass beispielsweise der zweite Düsenstrang, nämlich der sekundäre Düsenstrang lediglich zugeschaltet wird, wenn ein hoher Eingangsdruck herrscht. Es wird dann die zweite Venturi-Düse aktiviert und es ergibt sich so ein sehr hohes Saugvermögen bei gleichzeitig hohem Unterdruck. In diesem Fall wirken beide Venturi-Düsen mit ihrem Saugvermögen zusammen, um beispielsweise die Zuleitung zu einem Sauggreifer zu evakuieren. Da die zweite Venturi-Düse nur bei Bedarf hinzugeschaltet wird, wird nicht ständig unnötig Treibgas

verbraucht. Auf diese Weise kann durch das modulare Zuschalten einer oder mehrerer zusätzlicher Venturi-Düsen die Saugleistung individuell angepasst werden, wobei in beiden Fällen eine ausreichende Strömungsgeschwindigkeit erzielt wird, sowohl bei hoher als auch bei niedriger erforderlicher Saugleistung, um sicherzustellen, dass stets der Evakuierungsprozess sicher durchgeführt werden kann.

Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass bei einem Eingangsdruck unterhalb einem gewissen Schaltdruck der sekundäre Düsenstrang zugeschaltet wird, das heißt nur bei niedrigen Eingangsdrücken beide Düsenstränge Verwendung finden und bei hohen Eingangsdrücken lediglich über einen Düsenstrang, nämlich den Primärdüsenstrang evakuiert wird.

Es kann hierbei vorgesehen sein, nach einem ersten Ausführungsbeispiel, dass das Verschlussorgan durch eine Vorspannkraft in einer ersten Lage gehalten wird und die Vorspannkraft dem Eingangsdruck des Treibgases entgegenwirkt. Als Verschlussorgan kann beispielsweise ein bistabiles 2/2-Wegeventil in Frage kommen. In diesen Fällen wird die Vorspannkraft durch eine Feder, die beispielsweise auf einen Kolben wirkt, bereitgestellt. Je nachdem, ob der sekundäre Düsenstrang zugeschaltet werden soll, bei niedrigen oder hohen Arbeitsdrücken ist die erste Lage als offene oder geschlossene Lage definiert. Das Sperrventil oder Verschlussorgan ist bezüglich seiner Schaltrichtung entsprechend ausgelegt. Es kann dabei vorgesehen sein, dass bei Erreichen des

Schaltdruckes durch den Eingangsdruck das Verschlussorgan in eine zweite Lage überführt wird, wobei es sich bei der zweiten Lage um die Lage des Verschlussorgans handelt, bei dem je nach gewünschter Schaltrichtung der Sekundärstrang mit zur Saugleistung beiträgt oder wieder abgeschaltet ist.

Es kann hierbei weiterhin vorgesehen sein, dass die beiden Düsenstränge eine gemeinsame Zuleitung aufweisen, in dem das Verschlussorgan angeordnet ist. Als Treibgas wird in den meisten Fällen Druckluft eingesetzt werden.

Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass der primäre und der sekundäre Düsenstrang eine gemeinsame Saugleitung aufweisen, wobei es sich insbesondere um eine durchgehende Saugleitung handeln kann, die von den beiden Düsensträngen gekreuzt wird. Zwischen dem sekundären und dem primären Düsenstrang kann hierbei ein Rückschlagventil in der Saugleitung angeordnet sein, das eine Leckage des vom ersten Düsenstrang erzeugten Vakuums bei abgeschaltetem sekundären Düsenstrang verhindert. Sofern im sekundären Düsenstrang ebenfalls Unterdruck erzeugt wird, öffnet das Rückschlagventil und der Unterdruck des sekundären Düsenstrangs trägt ebenfalls zur Saugleistung in der Saugleitung bei.

Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass mindestens der sekundäre oder ein weiterer Düsenstrang oder jeweils eine Gruppe von Düsensträngen eine eigene separate Saugleitung

aufweisen. Hierdurch können mehrere Saugkreise unabhängig voneinander zu- oder abgeschaltet werden.

Bei dem Rückschlagventil kann es sich insbesondere um ein federbelastetes Kugelventil handeln, wobei die Federkräfte so eingestellt sein können, dass bereits eine geringe Kraft zum Überwinden der Federkraft ausreicht. In diesem Fall kann vorgesehen sein, dass das Rückschlagventil bereits bei einer geringen Saugleistung seitens des sekundären Düsenstranges abhebt. Die geringe Federkraft ist insbesondere ausreichend, da bei betriebelem ersten Düsenstrang durch den dort entstehenden Unterdruck die Absperrkugel zusätzlich gegen den Verschlussitz gedrückt wird, so dass eine Leckage bereits dadurch relativ sicher verhindert wird. Sofern die Federkraft nur eine geringe Federkonstante aufweist, können auch zwei mit gleich starker Saugleistung ausgestattete Düsenstränge betrieben werden, da sich in diesem Fall das Verschlusselement in einem bistabilen Zustand befindet und die Saugleitung für den zweiten Düsenstrang geöffnet ist.

Neben der Vorsehung eines sekundären Düsenstranges mit gleicher Saugleistung wie der primäre Düsenstrang kann auch vorgesehen sein, dass der sekundäre Düsenstrang eine andere Saugleistung als der primäre Düsenstrang aufweist, insbesondere eine größere Saugleistung, um ein vollständiges und einfaches Öffnen des Rückschlagventils sicherzustellen. Insbesondere kann über die Vorsehung verschiedener Venturi-Düsen unterschiedlicher Type beziehungsweise Leistungsklassen

die Saugleistung, die in der Saugleitung und dem Saugstutzen ausgeübt wird, variiert werden und ermöglicht so ein sicheres Einstellen des erforderlichen Unterdrucks sowie der Evakuierzeit.

Neben der Vorsehung der zuvor beschriebenen im Wesentlichen zwei Düsenstränge können auch mehrere parallel geschaltete primäre und sekundäre Düsenstränge vorgesehen sein, wobei sämtliche primären Düsenstränge gleichzeitig zugeschaltet sind und sämtliche sekundären Düsenstränge bei einem einheitlichen Schaltdruck zu- oder abgeschaltet werden. Darüber hinaus kann auch vorgesehen sein, neben dem sekundären einen tertiären oder quartären Düsenstrang vorzusehen, der bei einem weiteren, insbesondere vom ersten Schaltdruck anderen Schaltdruck ab- oder zuschaltet, so dass die Saugleistung weiterhin verbessert und bedarfsabhängig reguliert und gesteuert werden kann.

Sämtliche Düsenstränge können an einer einzigen Saugleitung angeschlossen sein, insbesondere indem die Düsenstränge die Saugleitung kreuzen.

Es kann hierbei insbesondere vorgesehen sein, dass Rückschlagventile lediglich zwischen Strängen verschiedener Zuschaltdrucke vorgesehen sind. Das heißt, zwischen verschiedenen Primärdüsensträngen sind keine Rückschlagventile vorgesehen und es existiert lediglich ein Rückschlagventil zwischen einer Gruppe von Primärdüsensträngen und einer Gruppe von Sekundärdüsensträngen. Sofern neben Primär- und

Sekundärdüsensträngen auch Tertiärdüsenstränge vorgesehen sind, kann vorgesehen sein, dass sowohl zwischen dem Primär- als auch dem Sekundär- und dem Tertiärdüsenstrang ein Rückschlagventil angeordnet ist.

Sämtliche Bauteile und Düsenstränge des Ejektors können dabei innerhalb eines gemeinsamen Gehäuses angeordnet sein. Es kann dabei vorgesehen sein, dass das Gehäuse z. B. aus einem

Materialblock besteht, in den sämtliche Leitungen als Bohrungen eingebracht sind und wobei die Düsen und Ventile als Einsätze in den Block eingeschoben und darin festgelegt sind und überzählige Öffnungen durch Deckel verschlossen werden. . Hierdurch ergeben sich besondere Vorteile bei der Instandhaltung bzw. Ausrüstung bzw. dem Austausch von Einzelkomponenten.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den übrigen Unterlagen. In der folgenden Zeichnung ist nun ein besonderes bevorzugtes Ausführungsbeispiel im Einzelnen beschrieben.

Dabei zeigen:

Figur 1 eine Schaltzeichnung eines erfindungsgemäßen Ejektors,

Figur 2 eine Explosionszeichnung eines erfindungsgemäßen Ejektors und

Figur 3 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Ejektor.

Figur 1 zeigt ein Schaltbild eines insgesamt mit 10 bezeichneten Ejektors oder Strahlpumpe. Der Ejektor 10 umfasst einen primären Düsenstrang 12 sowie einen sekundären Düsenstrang 14. Die beiden Düsenstränge sind an eine Zuleitung 16 für ein Treibgas angeschlossen, wobei in der Darstellung gemäß Figur 1 ein gemeinsamer Zuluftstrang 16 dann für den Primärdüsenstrang 12 und für den Sekundärdüsenstrang 14 in die Zuluftstränge 16' und 16'' verzweigt. Der Zuluftstrang 16' für den Primärdüsenstrang liefert Treibgas für eine erste Venturi-Anordnung 18 des ersten Düsenstranges 12. Im zweiten Zuluftstrang 16'' ist ein Schaltventil 20 angeordnet, das die Luft entweder zur zweiten Venturi-Anordnung 22 des zweiten Düsenstranges 14 hindurchtreten lässt oder aber die Zuluftleitung 16'' für die zweite Anordnung 22 verschließt.

Bei dem Ventil 20 handelt es sich um ein bistabiles 2/2-Wegeventil, das im Folgenden noch näher erläutert werden soll.

Sowohl der primäre Düsenstrang 12 als auch der sekundäre Düsenstrang 14 stehen mit einer Saugleitung 24 in Verbindung, wobei eine einzige Saugleitung 24 die beiden Düsenstränge 12, 14 im Bereich der jeweiligen Querschnittsverengungen in den Venturi-Anordnungen 18, 22 verbindet. Über die Saugleitung 24, die an einen Saugstutzen 26 angeschlossen ist, kann eine weitere Leitung beispielsweise für einen Sauggreifer evakuiert

werden. In der Saugleitung 24 ist zwischen dem primären Düsenstrang 12 und dem sekundären Düsenstrang 14 ein Rückschlagventil 28 angeordnet, das Leckagen des Vakuums des ersten Düsenstranges 12 im Falle eines nicht zugeschalteten sekundären Düsenstranges verhindert. Es handelt sich hierbei um ein federbelastetes Kugelventil.

Die Schaltung gemäß Figur 1 erfolgt dabei so, dass der Ejektor 10, sobald er mit Treibgas, hier Druckluft, beaufschlagt wird, im ersten Moment nur bezüglich des primären Düsenstrangs 12 betrieben wird. Das Ventil 20 wird hierbei in einer Sperrstellung gehalten. Der primäre Düsenstrang 12 erzeugt dann im Bereich seiner Querschnittsverengung durch die Beschleunigung der Druckluft auf Überschallgeschwindigkeit in einer die Engstelle umgebenden Kammer ein Unterdruck, durch den die Saugleitung 24 evakuiert wird. Durch das Rückschlagventil 28 wird das Vakuum in der Kammer gegen Leckagen geschützt.

Sobald der Versorgungsdruck in der Zuleitung 16 der Druckluft einen vorgegebenen Schaltdruck für das Ventil 20 erreicht, wird der zweite, nämlich sekundäre, Düsenstrang 14 zugeschaltet. In dem Moment verdoppelt sich der Luftverbrauch, aber auch das Saugvolumen.

Sobald der Eingangsdruck zurückgeregelt wird, schaltet das Ventil 20 wieder in die Sperrstellung um.

Hierbei ist eine gewisse Schalthysterese des Ventils 20 zu berücksichtigen.

Der Schaltdruck wird hierbei durch das Ventil 20 vorgegeben.

Der Aufbau soll im Folgenden anhand einer Explosionsdarstellung eines erfindungsgemäßen Ejektors 10 erläutert werden. Der Ejektor 10 ist dabei in einem Gehäuse 29 untergebracht und kann mittels des Gehäuses 29 beispielsweise über Befestigungspunkte 30 an einem Untergrund festgelegt werden.

Die beiden Düsenstränge 12 und 14 bestehen dabei im Wesentlichen aus einer Empfängerdüse 32 beziehungsweise 34 sowie einer Treiberdüse 36 beziehungsweise 38, die miteinander über einen O-Ring 40 verbunden sind, und die die Venturi-Anordnungen 18, 22 bilden. Durch die Querschnittsverengung in der Treiberdüse 36 beziehungsweise 38 wird über die Zuleitung 16 eingeleitete Druckluft auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt.

In der Saugleitung 24, die die beiden Düsenstränge 12 und 14 miteinander verbindet und in einen Saugstutzen 26 mündet, ist zwischen den beiden Düsensträngen 12 und 14 ein Rückschlagventil 28 umfassend eine Kugel 42 als Verschlusskörper sowie eine Feder 44 mit einer geringen Federkonstante angeordnet. Hierdurch wird das erzeugte Vakuum

des primären Düsenstranges 12 gegen Leckagen bezüglich des sekundären Düsenstranges geschützt.

Die Saugleitung 24 wird auf beiden Seiten des Gehäuses 29, durch das sie durchgebohrt ist, mit Abdeckkappen 46, insbesondere Kunststoffdeckel verschlossen.

Es kann dabei besonders vereinfachend vorgesehen sein, dass es sich bei dem Gehäuse 29 nicht lediglich um eine Umhüllung der einzelnen Teile handelt, sondern dass das Gehäuse ein Materialblock ist, in das die einzelnen Aussparungen für die Zuleitung etc. wie z. B. die Saugleitung und die sie kreuzenden Druckluftleitungen der Düsenstränge 12, 14 eingefräst sind, wobei lediglich die Bestandteile wie Treiber- und Empfängerdüse sowie die Ventile separate Bauteile sind, die in den Gehäuseblock eingeschoben und dort festgelegt werden. Auf diese Weise kann besonders einfach erreicht werden, dass die einzelnen Bauteile oder Einsätze vorteilhaft auswechselbar sind. Es kann dann eine derartige Strahlpumpe 10 durch wenige Handgriffe an unterschiedliche Typen- bzw. Leistungsklassen angepasst werden, ohne dass hierfür die gesamte Strahlpumpe 10 ausgewechselt werden muss. Darüber hinaus können beispielsweise die einzelnen Düsen 32-38 zu Reinigungs- und/oder Inspektionszwecken leicht ausgebaut, gereinigt bzw. untersucht und anschließend wieder eingebaut werden, wobei auch vorgesehen sein kann, dass einzelne Teile hierdurch besonders einfach ausgewechselt werden können, wenn sie beispielsweise defekt sind.

Darüber hinaus ist im Bereich der Zuleitung ein 2/2-Wegeventil 20 vorgesehen, umfassend einen Kolben 48, welcher eine Baugruppe mit einer Kolbendichtung 50 sowie einer O-Ringdichtung 52 bildet. Der Kolben wird durch eine Feder 54, über deren Federkonstante und Vorspannung der Schaltpunkt eingestellt werden kann, in Richtung der Federlängsachse gedrückt. Der O-Ring 52 dichtet dabei die Druckluftleitung des sekundären Düsenstrangs 14 ab, wenn der Kolben 48 in einer geschlossenen Position, also hier seiner ersten Lage oder Ruhestellung, angeordnet ist.

Mit ihrer vom Kolben 48 abgewandten Seite liegt die Feder 54 gegen einen Verschlussstopfen 56 an, über den die Vorspannung der Feder eingestellt werden kann.

Bei geschlossenem Ventil 20 kann Druckluft für den primären Düsenstrang 12 ungehindert am Schaltkolben 48 vorbeiströmen. Der Schaltkolben besitzt dabei über seine Länge verschiedene Querschnitte, wobei die Druckkräfte der zuströmenden Druckluft über eine Ringfläche mit dem größeren Querschnitt, die durch eine Stirnseite des Kolbens 48 im Bereich des größeren Querschnitts gebildet wird, auf den Kolben 48 entgegen der Druckrichtung der Feder 54 wirken. Die Druckkräfte werden dabei durch die kreisförmige Fläche 51 des Kolbens 48 und auf die die Druckkräfte einwirken können und den absoluten beaufschlagten Druck beeinflusst.

Dabei ist der Kolben 48 mit seiner kleineren Querschnittsfläche, die mit einer entsprechenden kleineren Bohrung im Gehäuse 28 korrespondiert, in Richtung des zweiten 14 Düsenstranges angeordnet.

Sofern in der Zuleitung 16 Druckluft anliegt, wird der Kolben 48 bezüglich seiner Fläche 51 mit Druck beaufschlagt. Diese Kraft wirkt gegen die Vorspannung der Feder 54. Sobald die durch die Druckluft aufgebrachte Kraft durch ansteigenden Druck der Federkraft entspricht und über diese hinausgeht, wird der Kolben 48 entgegen der Federkraft in Richtung des Verschlussstopfens bis zu einem vorgesehenen Anschlag bewegt. Hierdurch wird die Zuleitung zum sekundären Düsenstrang 14 freigegeben und der sekundäre Düsenstrang trägt zur Saugleistung bei. Hierdurch verdoppeln sich der Luftverbrauch sowie das Saugvolumen.

Wird der Versorgungsdruck, der an der Eingangsleitung 16 anliegt, wieder zurückgeregelt, bewegt sich der Kolben 48 wieder in Richtung des zweiten Düsenstrangs 14 in der Zuluftleitung 16, bis der O-Ring 52 der Baueinheit bestehend aus Kolbendichtung 50, Kolben 48 und O-Ring 52 gegen die korrespondierende Bohrung 53 und die zugehörige Fläche im Gehäuseblock 29 anliegt und den Kolben 48 in der Lage auf der Kegelfläche 53 abdichtet.

Figur 3 zeigt nun den Ejektor 10 gemäß Figur 2 in einer zusammengebauten Darstellung, wobei hier die Lage des

Federventils als Rückschlagventil 28 zwischen den Düsensträngen 12 und 14 gesehen werden kann.

Die Druckkräfte der Druckluft wirken dabei auf die Fläche 51, die eine Ringform besitzt. Gegen diese Druckkräfte, die durch die Druckluft aufgebracht werden, wirkt die Federkraft der Feder 54. Übersteigen die Druckkräfte einen Schaltdruck, wird der Kolben 48 in der Zeichnungsdarstellung nach unten gegen die Feder 54 gedrückt und gibt den Durchlass zum zweiten Düsenstrang 14 für die Druckluft frei.

Sobald der zweite Düsenstrang ebenfalls Vakuum erzeugt, wird die Kugel 42 des Rückschlagventils gegen die Federkraft der Feder 44 durch das Vakuum im zweiten Düsenstrang 14 in Richtung auf den zweiten Düsenstrang 14 bewegt und gibt den Durchlass in der Saugleitung 24 frei. Es kann dann am Saugstutzen 26 ein zusätzliches Vakuum erzeugt werden, beispielsweise für einen Sauggreifer. Damit das

Rückschlagventil 28 in der Freigabeposition gehalten wird, ist es erforderlich, dass die Saugleistung des Sekundärsaugstranges 14 gleich groß oder größer wie die des Primärstranges 12 ist.

Sobald der Druck in der Zuleitung 16 nachlässt und der Kolben 48 die Zuführung zum zweiten Düsenstrang 14 verschließt, wird aufgrund der Federkraft der Feder 44 die Kugel 42 wieder in den Ventilsitz gedrückt und verschließt die Saugleitung 24 im

Bereich der Verengung des ersten Düsenstranges 12 gegen Leckagen..

Auf diese Weise kann eine Zuschaltung eines zweiten Düsenstranges 14 nur in den Fällen erfolgen, in denen eine verstärkte Saugleistung erforderlich ist, wobei in allen übrigen Fällen Luft eingespart werden kann. Der Luftverbrauch und die Saugleistung lassen sich so effizient steuern.

Patentansprüche

1. Treibgas betriebener Ejektor mit mindestens einem primären Düsenstrang (12) mit einer Querschnittverengung aufweisenden Treiberdüse (36) und einer daran anschließenden Empfängerdüse (32) sowie einer in die Engstelle mündenden Saugleitung (24), dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein zuschaltbarer sekundärer Düsenstrang (14) vorgesehen ist mit einer Querschnittverengung aufweisenden Treiberdüse (38) und einer daran anschließenden Empfängerdüse (34), wobei die Engstelle des sekundären Düsenstrangs (14) mit einer Saugleitung (24) bei zugeschaltetem sekundären Düsenstrang (14) in Verbindung steht und dem mindestens einen sekundären Düsenstrang (14) ein Verschlussorgan (20) in Strömungsrichtung des Treibgases vorgeschaltet ist, das abhängig vom Eingangsdruck des Treibgases in den Ejektor (10) den sekundären Düsenstrang (14) zu- oder abschaltet.
2. Ejektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlussorgan (20) durch eine Vorspannkraft in einer ersten Lage (14) gehalten wird und die Vorspannkraft dem Eingangsdruck des Treibgases entgegenwirkt.
3. Ejektor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlussorgan (20) einen Kolben (48) umfasst.

4. Ejektor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannkraft durch eine Feder (54), die auf den Kolben (48) wirkt, bereitgestellt wird.
5. Ejektor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei Erreichen eines Schaltdrucks durch den Eingangsdruck des Treibgases das Verschlussorgan (20) in eine zweite Lage (14) überführbar ist.
6. Ejektor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Eingangsdruck kleiner als der Schaltdruck, der mindestens eine sekundäre Düsenstrang (14) abgeschaltet ist.
7. Ejektor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Eingangsdruck größer als der Schaltdruck, der mindestens eine sekundäre Düsenstrang (14) abgeschaltet ist.
8. Ejektor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Düsenstränge (12, 14) eine gemeinsame Treibgaszuleitung (16) aufweisen, in der das Verschlussorgan (20) angeordnet ist.
9. Ejektor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenstränge (12, 14) eine gemeinsame Saugleitung aufweisen und wobei zwischen dem sekundären Düsenstrang (14) und dem primären Düsenstrang (12) ein Rückschlagventil (28) in der Saugleitung (24)

angeordnet ist, dass eine Leckage des vom ersten Düsenstrang (12) erzeugten Vakuums bei abgeschaltetem sekundären Düsenstrang (14) verhindert.

10. Ejektor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Düsenstrang (12, 14) oder einer Gruppe von Düsensträngen eine separate Saugleitung (24) zugeordnet ist.

11. Ejektor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückschlagventil (28) ein federbelastetes Kugelventil ist.

12. Ejektor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der sekundäre Düsenstrang (14) eine gleiche Saugleistung wie der primäre Düsenstrang (12) aufweist.

13. Ejektor nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, dass der sekundäre Düsenstrang (14) eine andere Saugleistung als der primäre Düsenstrang (12), insbesondere eine größere Saugleistung aufweist.

14. Ejektor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass er ein Gehäuse (29) umfasst, wobei die Leitungen Bohrungen im Gehäuse (29) sind und die Düsen (32-38) und die Ventile (20, 28) hierin auswechselbar gehalten sind.

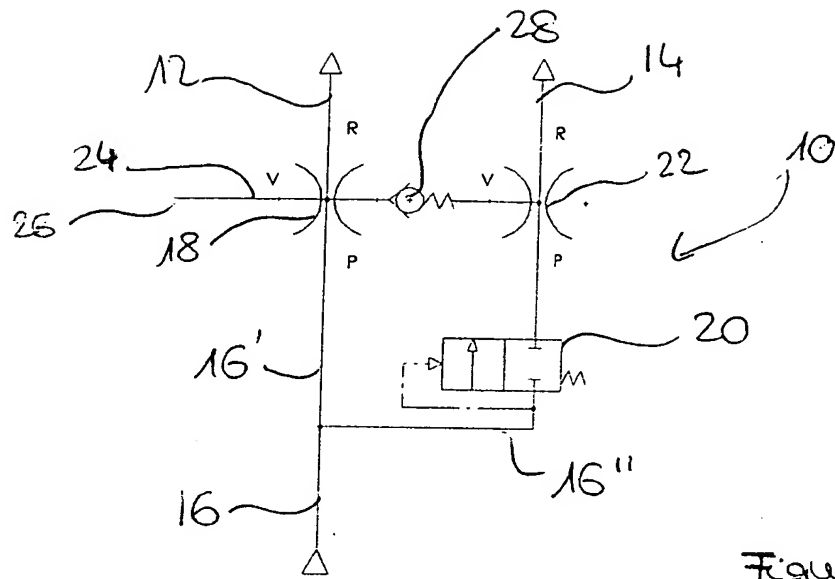


Figure 1

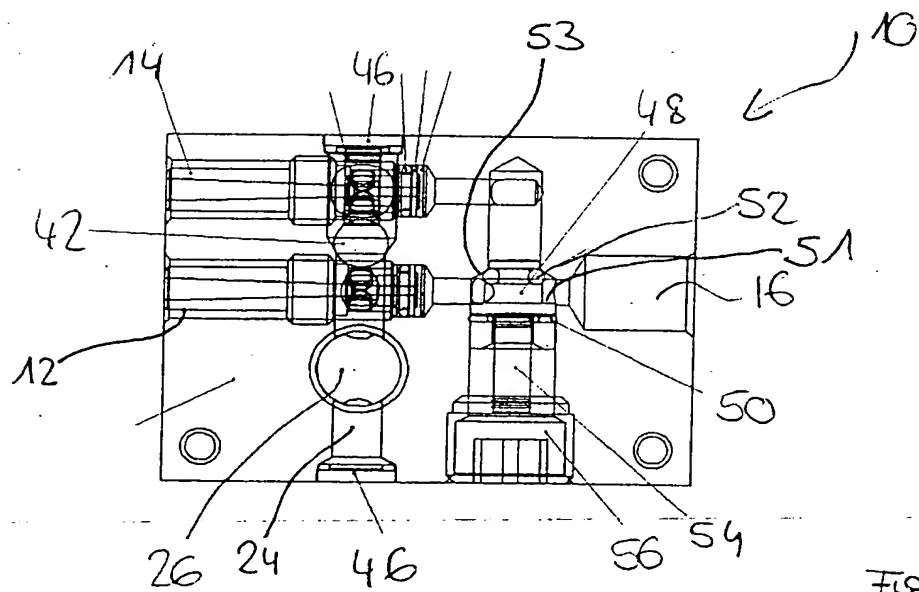


Figure 3

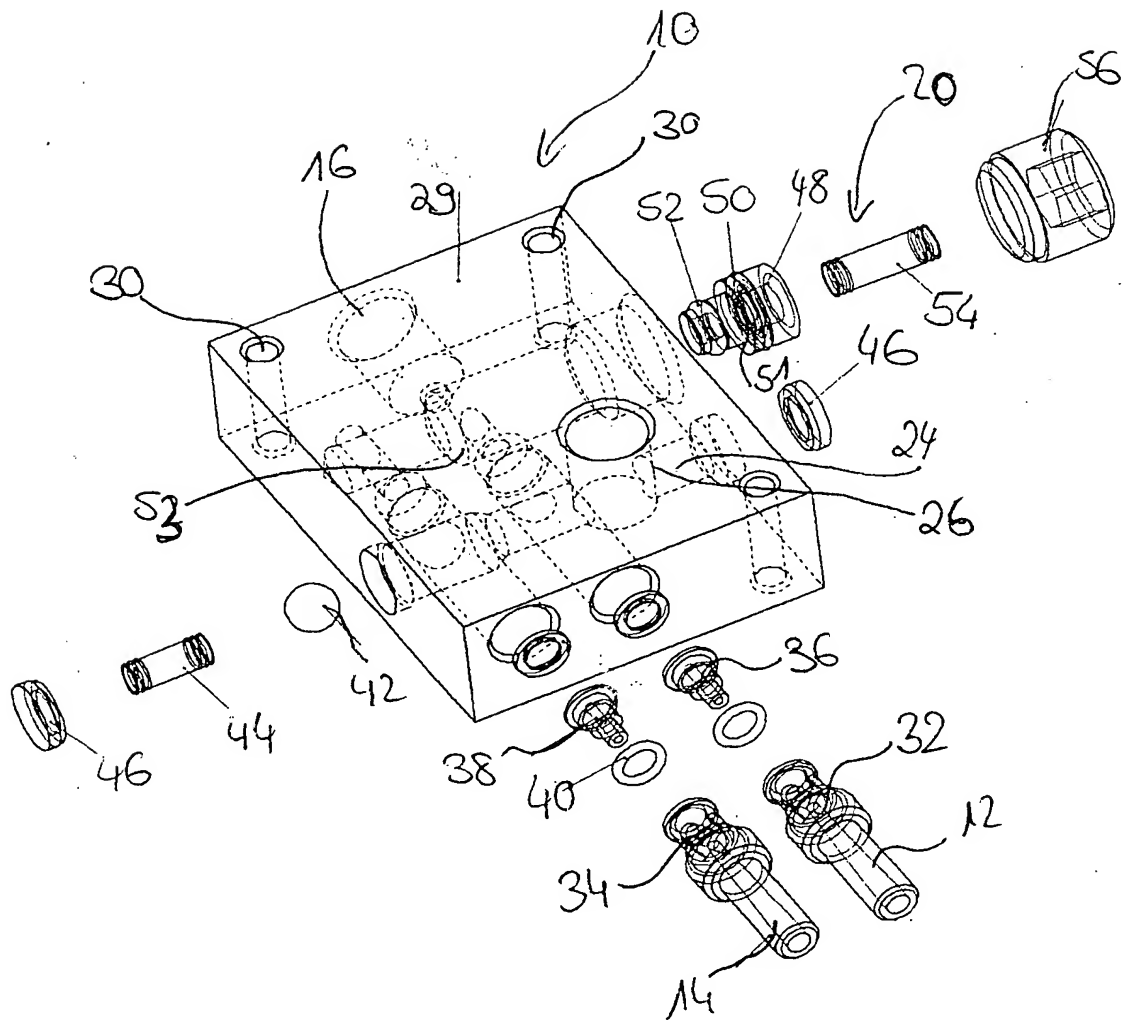


Figure 2

Zusammenfassung

Treibgas betriebener Ejektor mit mindestens einem primären Düsenstrang (12) mit einer Querschnittverengung aufweisenden Treiberdüse (36) und einer daran anschließenden Empfängerdüse (32) sowie einer in die Engstelle mündenden Saugleitung (24), dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein zuschaltbarer sekundärer Düsenstrang (14) vorgesehen ist mit einer Querschnittverengung aufweisenden Treiberdüse (38) und einer daran anschließenden Empfängerdüse (34), wobei die Engstelle des sekundären Düsenstrangs (14) mit einer Saugleitung (24) bei zugeschaltetem sekundären Düsenstrang (14) in Verbindung steht und dem mindestens einen sekundären Düsenstrang (14) ein Verschlussorgan (20) in Strömungsrichtung des Treibgases vorgeschaltet ist, das abhängig vom Eingangsdruck des Treibgases in den Ejektor (10) den sekundären Düsenstrang (14) zu- oder abschaltet.

(Figur 1)

1/2

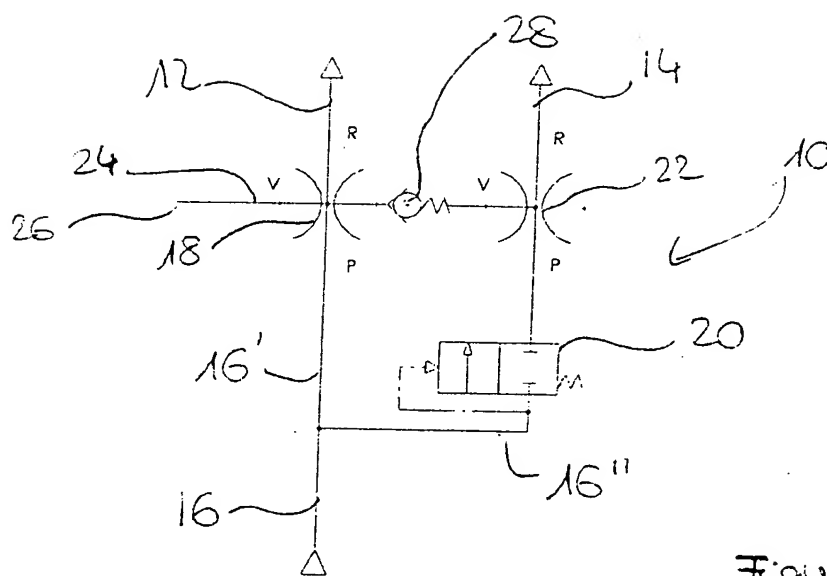


Figure 1